



ACADEMIA ROMÂNĂ

SCOSAAR

Anexa nr.6

REZUMATUL TEZEI DE ABILITARE*

ECOLOGIA COMUNITĂȚILOR DE ACARIENI DIN ECOSISTEMELE TERESTRE AFLATE SUB DIFERITE MODURI DE UTILIZARE A TERENURILOR

Domeniul de abilitare: *Biologie*

Autor: Dr. Minodora MANU

*în cazul în care teza va fi redactată într-o limbă străină, textul în limba română va fi adaptat



ACADEMIA ROMÂNĂ

SCOSAAR

Teza mea de abilitare cuprinde activitatea de cercetare desfășurată pe parcursul unei cariere de 19 ani în cercetarea științifică, începând din 2012, când am obținut titlul de doctor în biologie, până la începutul anului 2026. Teza de abilitare cuprinde patru capitole, care descriu: (1) realizările științifice, profesionale și academice; (2) cariera academică și profilul științific; (3) contribuțiile la activitatea didactică și (4) perspectivele viitoare în domeniul cercetării și al activității academice.

Capitolul 1. Realizări științifice, profesionale și academice.

Primul capitol evidențiază contribuția mea semnificativă la ecologia comunităților de acarieni din diferite tipuri de ecosisteme terestre. Principalele direcții ale cercetării mele au fost: studiul structurii și dinamicii comunităților de acarieni din solurile României; cercetarea detaliată a utilizării acarienilor edafici ca bioindicatori ai tipului de utilizare a terenurilor și ai practicilor de gestionare, precum și analiza tehnicilor moderne utilizate în monitorizarea acarienilor.

Subcapitolul 1.1. Structura și dinamica populațiilor de acarieni din solurile ecosistemelor terestre aflate sub diferite tipuri de utilizare a terenurilor.

În prima parte a tezei mele de abilitare, subliniez faptul că studiile au o contribuție științifică semnificativă atât pentru România, cât și la nivel internațional, prezentându-se cercetări complexe axate pe structura, distribuția și rata de dispersie a populațiilor de acarieni din sol, din ecosisteme terestre naturale și antropizate (urbane). Până acum zece ani, aceste tipuri de cercetări au fost mai puțin realizate în România, precum și la nivel internațional, în Europa, mai ales dacă ținem cont de anumite tipuri de ecosisteme, precum: tufărișuri, stânci, zone urbane. Cercetările mele evidențiază heterogenitatea populațiilor de acarieni, la scară spațială locală (habitate și microhabitate), dar și relația lor cu condițiile specifice de mediu ale solului. În ecosistemele naturale, factori precum tipul de sol, acoperirea vegetală, temperatura solului și conținutul de umiditate al solului au influențat comunitățile de acarieni din sol, chiar și la nivel de specie. În același timp, am demonstrat că ratele de dispersie ale comunităților de acarieni de la o parcelă studiată la alta erau mai mari în pajiști, unde aceste nevertebrate erau caracterizate de specii euconstante și constante. Comunitățile de acarieni prezintă o variabilitate spațială care se schimbă în timp, iar factorii biotici și abiotici exercită efecte de reglare. Această reacție a comunităților de acarieni ar putea constitui un instrument important pentru a prezice impactul schimbărilor de habitat asupra organismelor specifice din sol, în funcție de ecologia acestora.

Cercetările mele, desfășurate de-a lungul anilor, au scos la iveală informații noi și originale, precum și date științifice privind ecologia acarienilor forestici, prin intermediul



ACADEMIA ROMÂNĂ

SCOSAAR

unor studii comparative asupra diversității acestora, care trăiesc pe corpul gândacilor de scoarță sau în galeriile acestora din copaci, în pădurile naturale și plantate de molid din România. Aceste rezultate sunt foarte utile în domeniul gestionării silvice și al patologiei forestiere, deoarece acești acarieni ar putea constitui un instrument util de combatere biologică a gândacilor de scoarță, acarienii putându-se hrăni cu ouăle și larvele acestora.

Prin cercetările mele, am îmbunătățit stadiul actual al cunoștințelor privind modelele structurale spațiale ale comunităților de acarieni din sol.

În același timp, aceste studii sunt importante pentru modelarea viitoare a proceselor biologice din sol la scara ecosistemelor, oferind un model ecologic natural, ca suport pentru planificarea conservării sau pentru reconstrucția ecologică a solului.

Subcapitolul 1.2. Acarienii din sol - bioindicatori ai tipului de utilizare a terenurilor și ai practicilor de gestionare.

Acest subcapitol prezintă în mod evident noi dovezi științifice solide conform cărora comunitățile de acarieni din sol ar putea fi utilizate ca bioindicatori pentru diferitele tipuri de gestionare a ecosistemelor și pentru a demonstra că intervenția umană provoacă schimbări importante, atât cantitative, cât și calitative, ale populațiilor de nevertebrate din ecosistemele afectate, în comparație cu cele din zonele naturale.

Principala mea contribuție în domeniul ecologiei acarienilor de sol a fost aceea de a umple lacunele existente la nivel european: puține studii s-au concentrat pe aspectul ecologic al comunităților de acarieni de sol în raport cu factorii de mediu urbani. În acest context, mi-am concentrat cercetarea asupra comunităților de acarieni de sol din zone urbane gestionate, negestionate și dintr-o zonă urbană protejată, printr-un studiu mai amplu și original. Ipoteza principală ale acestei cercetări a fost de a investiga: (1) efectul regimului de management, în zonele urbane, asupra structurii comunității de acarieni din sol; (2) unele variabile cheie ale mediului urban; și (3) influența parametrilor abiotici selectați asupra structurii comunităților de acarieni din ecosistemele studiate.

Prin acest studiu am demonstrat că fiecare tip de zonă urbană se caracterizează printr-o structură și o compoziție specifice ale faunei de acarieni din sol. Zonele urbane neamenajate au oferit condiții de mediu favorabile dezvoltării acarienilor, datorită structurii și compoziției solului neperturbate, solului argilos, care are o suprafață specifică mare și este predominant încărcat cu ioni negativi, reținând nutrienții, factor care a împiedicat levigarea și protejând solul împotriva schimbărilor extreme de pH. Dinamica spațială a parametrilor investigați ai comunităților de acarieni din sol, corelați cu factorii de mediu, constituie o reacție a acestui grup de nevertebrate la condițiile specifice ale zonelor verzi urbane, în diferite scenarii de gestionare și sub presiune antropică.



ACADEMIA ROMÂNĂ

SCOSAAR

Folosind o tehnică modernă de analiză (spectrometru cu fluorescență de raze X), am demonstrat că acarienii din sol sunt indicatori valoroși ai poluării cu metale grele. Astfel, am realizat cercetări originale, ale cărui teme principale au fost: stabilirea nivelului de poluare a solului și evidențierea impactului acestui fenomen asupra comunităților de acarieni din sol, din douăsprezece pajiști, luând în considerare distanța față de sursa de poluare, gradul de poluare, influența cumulativă a metalelor grele și un număr crescut de variabile de mediu, precum: temperatura solului, umiditatea solului, aciditatea solului, conținutul de carbon, azotul total, raportul C/N, panta, altitudinea, procentul de acoperire vegetală, expunerea și tipul de sol.

Principala mea contribuție în domeniul studiat, a fost evidențierea faptului că fiecare ecosistem de pajiște este definit de o structură caracteristică a populațiilor de acarieni din sol. Concentrațiile tuturor metalelor grele depășesc valorile legale de referință în aproape toate pajiștile investigate. Concentrațiile de metale grele au crescut odată cu apropierea de sursa de poluare. Gradul de poluare cu metale grele din sol în zonele investigate și distanța față de sursa de poluare au fost principalele variabile care au influențat nevertebratele din sol. Comunitățile de acarieni din zonele cele mai poluate, precum și din ecosistemele situate cel mai aproape de sursa de poluare, s-au distins de cele din pajiștile mai puțin poluate, situate mai departe de sursa de poluare. Metalele grele precum Cu, As, Zn și Pb influențează acarienii din solul ecosistemelor puternic poluate. În același timp, influența anumitor metale grele asupra populațiilor de acarieni este corelată cu alte variabile de mediu, precum umiditatea solului, temperatura solului, altitudinea, panta, expunerea și tipul de sol, azotul total și raportul C/N.

Acest studiu a evidențiat faptul că comunitățile de acarieni din sol sunt afectate de poluarea cu metale grele, precum și de variabilele de mediu investigate, ceea ce duce la modificări în compoziția și structura populațiilor de acarieni. Prin urmare, aceste rezultate extrem de importante permit utilizarea faunei de acarieni din sol ca instrument biologic valoros pentru evaluarea impactului metalelor grele asupra ecosistemelor poluate.

Subcapitolul 1.3. Tehnici moderne utilizate în monitorizarea acarienilor din ecosistemele terestre supuse unor practici variate de utilizare a terenurilor.

Conceptul de sustenabilitate ecologică înseamnă protejarea diversității și funcționării ecosistemelor naturale, precum și conservarea serviciilor ecosistemice pe care acestea le oferă generațiilor viitoare. Sustenabilitatea se bazează pe echilibrul dintre conservarea naturii și producția economică și implică identificarea și monitorizarea zonelor critice.

Monitorizarea biodiversității, în zonele naturale/protejate și în cele perturbate, poate fi realizată folosind tehnici moderne, cum ar fi teledetecția combinată cu GIS. Inventarierea la scară largă și studiile de monitorizare sunt consumatoare de timp,



ACADEMIA ROMÂNĂ

SCOSAAR

costisitoare și rareori foarte precise. Cel mai adesea, specialiștii trebuie să studieze fiecare organism în parte, luând în considerare în același timp relația acestuia cu variabilele de mediu și dinamica spațială și temporală. În plus, în multe tipuri de ecosisteme, monitorizarea poate fi riscantă din cauza condițiilor de mediu sau socio-politice dificile.

Studiile care utilizează teledetecția prin satelit pentru monitorizarea artropodelor terestre sunt rare. În majoritatea studiilor ecologice care utilizează teledetecția prin satelit, biodiversitatea a fost evaluată folosind indici de diversitate alfa sau beta. Multe dintre studiile de teledetecție nu au abordat direct indicatorii biologici standard ai diversității speciilor, ci au evaluat biodiversitatea în mod indirect, prin caracterizarea habitatelor, a vegetației dominante sau a trăsăturilor funcționale ale vegetației, ceea ce necesită o analiză atentă a scalelor temporale, spațiale, spectrale și biologice.

Scopul principal al prezentei cercetări a fost acela de a evalua, la scară globală, dacă teledetecția este adecvată pentru monitorizarea acarienilor, pornind de la premisa că nevertebratele depind indirect de anumite caracteristici pe care teledetecția le poate surprinde.

Am adus informații noi cu privire la utilizarea tehnicilor de teledetecție pentru înțelegerea ecologiei acarienilor și aplicarea acestora în monitorizare și gestionare, precum și cu privire la modernizarea metodelor de monitorizare (scalabile, neinvazive).

Conform cercetării mele, am descoperit că tehnicile de teledetecție au fost studiate în principal în SUA în diferite tipuri de ecosisteme și în diferite domenii economice, dar au fost utilizate și în multe alte țări. Aceste tehnici au fost utilizate pentru a detecta și diagnostica infestările cu acarieni-dăunători în câmpurile agricole, livezi sau plante de seră, investigând și caracterizând posibilele asocieri între reflectanța frunzelor culturilor și schimbările unice induse de dăunători în trăsăturile compoziționale ale plantelor. Majoritatea speciilor de acarieni care au fost investigate au importanță economică sau sunt specii cu un impact major asupra sănătății umane. Teledetecția este o metodă indirectă de cuantificare a densității acarienilor, care relevă gradul de infestare a plantelor de către aceste artropode.

Am constatat că transpunerea acestei metode în practica de gestionare necesită: a) stabilirea scării la care invazia de acarieni poate fi estimată în mod fiabil; b) o mai bună standardizare a imaginilor aeriene; c) luarea în considerare a factorilor de mediu care afectează imaginile; și d) cercetări la sol. Având în vedere scara acestei metode de monitorizare, am observat că, în domeniul agricol, majoritatea indicilor de teledetecție utilizați au fost aplicați în principal la scară locală (sere, sere de seră sau plantații). În ceea ce privește acarienii cu impact asupra sănătății umane, acești indici au fost utilizați la scară regională (diferite tipuri de ecosisteme, zone de județ). Pe de altă parte, tehnica de teledetecție este cea mai fezabilă pentru speciile de acarieni care dăunează sănătății plantelor și mai puțin adecvată pentru acarienii implicați în procesul de descompunere.



ACADEMIA ROMÂNĂ

SCOSAAR

Înainte ca această metodologie de teledetecție să poată fi transferată în gestionarea practică, am descoperit că trebuie determinată o scară absolută, la care invazia de acarieni poate fi estimată în mod fiabil. Dacă se poate găsi o astfel de scară, teledetecția ar putea deveni un instrument util pentru detectarea timpurie a daunelor cauzate de acarieni. O mai bună standardizare a imaginilor aeriene și luarea în considerare a factorilor de mediu care afectează imaginile vor fi necesare pentru ca această tehnică să poată fi aplicată în detectarea timpurie a plantelor sau habitatelor afectate de acarieni.

Cu respectarea anumitor măsuri de precauție, teledetecția oferă instrumente fiabile și eficiente pentru analiza, gestionarea, planificarea, elaborarea politicilor și luarea deciziilor necesare în vederea atingerii obiectivului de durabilitate, chiar și în cazul acestor mici nevertebrate din sol (acariani), care joacă un rol important în sănătatea oamenilor și a ecosistemelor. Aplicarea cu succes a metodelor de teledetecție în gestionarea practică ar facilita, de asemenea, abordările adaptative, ar permite utilizarea durabilă a terenurilor și ar preveni deteriorarea și degradarea pe termen lung a terenurilor agricole.

Capitolul 2. Cariera academică și profilul științific.

În acest capitol prezint parcursul meu academic, care cuprinde 19 ani de activitate de cercetare.

După studiile doctorale, cercetarea mea s-a concentrat pe ecologia și taxonomia nevertebratelor din sol, provenite din diferite tipuri de ecosisteme naturale protejate și afectate de activitatea umană (utilizându-le ca bioindicatori pentru ecosistemele terestre supuse impactului diferitelor tipuri de utilizare a terenurilor).

În România, fauna solului din zonele antropizate era foarte puțin studiată, motiv pentru care m-am concentrat în cercetarea mea pe acest domeniu modern pentru a evidenția impactul metalelor grele, al îngrășămintelor chimice sau al poluării atmosferice asupra comunităților de acarieni din sol.

Am studiat ecologia faunei solului din ecosisteme urbane, zone industriale și pajiști antropizate, evidențiind modificările structurii și dinamicii acesteia, ținând cont de tipul de utilizare a terenului și de presiunile antropice.

În același timp, au fost stabilite corelații între factorii biotici/abiotici și fauna solului, la diferite scări spațiale.

Constatările mele s-au concentrat pe zonele verzi urbane neamenajate ca „hot spoturi” ale diversității acarienilor din sol.

Un alt domeniu modern de cercetare în care activez este integrarea biodiversității solului în serviciile ecosistemice, fiind implicată recent într-un proiect european finanțat prin Programul-cadru pentru cercetare și inovare „Orizont 2020” al Uniunii Europene, intitulat „Integrarea biodiversității solului în serviciile ecosistemice: testarea rentabilității



ACADEMIA ROMÂNĂ

SCOSAAR

indicatorilor de sol pentru a elabora soluții mai bune de gestionare a terenurilor care să pună în aplicare în mod eficient misiunea privind sănătatea solului și alimentația”.

În calitate de cercetător principal – expert în biodiversitatea solului, voi participa la un program național intitulat „Centrul românesc de excelență pentru biodiversitate, Servicii Ecosistemice și Societate (0124)”, finanțat de UEFISCDI în perioada 2026-2031, al cărui scop este: studiul biodiversității, refacerea ecosistemelor și serviciile ecosistemice, prin patru obiective de cercetare, axate pe: înțelegerea teoretică a ecosistemelor, ecologia aplicată, căi de coproducție a serviciilor ecosistemice și structuri de guvernanta pentru reconectarea om-natură.

Pentru prima dată în România, cercetarea mea din ultimii 10 ani, dezvoltată la nivel internațional, s-a concentrat pe evaluarea interrelațiilor dintre biodiversitatea acarienilor de sol și serviciile ecosistemice pentru tipuri reprezentative de sol, tipuri și intensitate de utilizare a terenurilor și regiuni pedoclimatice.

La nivel național și European, am contribuit în mod semnificativ la integrarea biodiversității solului (în special a acarienilor) ca bioindicatori în sistemele de monitorizare și în planificarea gestionării terenurilor.

În ultimii 19 ani am colaborat cu peste 30 de specialiști români, provenind de la 29 de instituții naționale de cercetare. La nivel internațional, am dezvoltat colaborări cu 26 de instituții de cercetare din întreaga lume, din 18 țări. De asemenea am publicat *46 de articole științifice indexate WOS Core Collection (dintre care 7 articole clasate în Q1 și 7 articole în Q2), 40 de articole în baze de date internaționale (BDI), 9 cărți, 8 capitole de carte și 35 de alte articole naționale. Conform Web of Science -all data base, indicele meu Hirsch este de 11, WOS Core Collection Hirsch este de 10, iar conform Google Scholar, indicele h este de 17.*

Am fost recenzor științific pentru: *42 de reviste indexate ISI (79 de articole științifice)* pentru edituri renumite, precum: *Springer Nature; Elsevier; Taylor & Francis Online; Wiley Online Library; PLOS One* etc.; 6 reviste indexate BDI (9 articole științifice); și 3 reviste naționale. Am participat la *80 de conferințe internaționale* (cu 107 prezentări) și la 24 de conferințe naționale (cu 73 de prezentări). Am participat la 9 proiecte de cercetare internaționale și 18 naționale (în 2 dintre ele în calitate de manager de proiect), finanțate de Academia Română sau de Agenția Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI).

Capitolul 3. Contribuția la activitatea didactică.

Contribuția mea la activitatea didactică a fost clasificată după cum urmează: nivel universitar (*3 doctoranzi; 13 lucrări științifice; 30 de prezentări la conferințe internaționale; 8 prezentări la conferințe naționale; 8 ani de colaborare*)/coordonator de proiect și facilitator pentru tineri în cadrul proiectelor internaționale finanțate de UE,



ACADEMIA ROMÂNĂ

SCOSAAR

programul Erasmus+ (4 proiecte internaționale; 165 de adolescenți instruiți; 9 țări; 13 ani de experiență didactică)/ formator profesionist în domeniul mediului (3 cursuri de formare; 77 de participanți formați; nivel național)/ nivel preuniversitar (coordonator al 2 acorduri de colaborare; 60 de elevi instruiți).

Capitolul 4. Perspectivele de viitor în domeniul cercetării și al activității academice.

Perspectivele mele de viitor în domeniul cercetării și al mediului academic se bazează pe câteva puncte forte: experiența mea excelentă în participarea la proiecte existente, demarate recent la Institutul de Biologie din București, precum și în participarea la concursuri pentru obținerea de noi proiecte, implicarea ca voluntar în inițiative de cercetare atât la nivel internațional, cât și național, alături de dezvoltarea de idei de cercetare exploratorie și conceptuală.

Temele de cercetare viitoare sunt:

- integrarea biodiversității solului în serviciile ecosistemice;
- programul național de monitorizare a calității biologice a solului;
- „Atlasul european al faunei solului” – ca instrument pentru conservarea biodiversității solului;
- colectarea datelor privind comunitatea globală de oribate din întreaga lume;
- influența caracteristicilor pepinierelor asupra comunităților de acarieni din România;
- efectele practicilor apicole și ale utilizării acaricidelor asupra nivelurilor de infestare cu *Varroa destructor* în stupinele românești;
- fauna de acarieni din sol – bioindicator al urbanizării în ecosistemele forestiere;
- fauna solului ca bioindicatori ai practicilor de gestionare agricolă; etc.

Subliniez faptul că toate aceste viitoare propuneri sunt deschise unui număr mare de colaboratori naționali și internaționali și aștept cu interes studenți cu diferite specializări universitare. Toți acești colaboratori sunt absolut necesari pentru o cercetare care, în România, ar trebui să se ridice la standardele internaționale și chiar să le depășească.

În calitate de responsabil al Centrului de Cercetare Posada - Institutul de Biologie din București, Academia Română, voi avea ocazia să colaborez cu studenți și cu specialiști din domeniul ecologiei, dar și din alte specializări (silvicultură, biochimie, pedologie, climatologie, geografie etc.). Scopul acestui centru de cercetare este de a oferi un mediu de cercetare deschis și favorabil colaborării pe diverse teme de cercetare, fiind inclus în platforma ERRIS (<https://eertis.eu/ersv-2400-003v-4814> și <https://eertis.eu/ersv-2400-003f-4815>).



ACADEMIA ROMÂNĂ

SCOSAAR

Experiența mea profesională îmi oferă capacitatea de a participa la viitoare studii cuprinzătoare nu numai privind fauna de acarieni, ci și de a mă implica în numeroase proiecte de cercetare inter și transdisciplinare la nivel național și internațional.